

王道考研——组成原理

WWW.CSKAOYAN.COM

第三章 存储系统

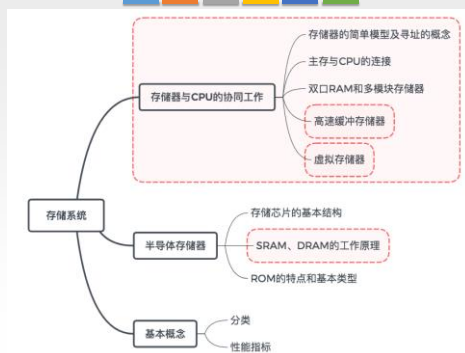
本节内容

存储系统

半导体存储器

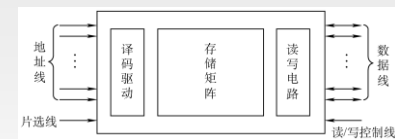
王道考研/CSKAOYAN.COM

本章总览



王道考研/CSKAOYAN.COM

半导体存储芯片的基本结构



1. 存储矩阵：由大量相同的位存储单元阵列构成。
2. 译码驱动：将来自地址总线的地址信号翻译成对应存储单元的选通信号，该信号在读写电路的配合下完成对被选中单元的读/写操作。
3. 读写电路：包括读出放大器和写入电路，用来完成读/写操作。
4. 读/写控制线：决定芯片进行读/写操作。
5. 片选线：确定哪个存储芯片被选中。可用于容量扩充。
6. 地址线：是单向输入的，其位数与存储字的个数有关。
7. 数据线：是双向的，其位数与读出或写入的数据位数有关。
8. 数据线和地址线共同反映存储芯片容量的大小。
如地址线10根，数据线8根，则芯片容量= $2^{10} \times 8$ K位。

王道考研/CSKAOYAN.COM

半导体随机存取存储器

Static Random Access Memory Dynamic Random Access Memory

特 点	类 型	SRAM	DRAM
		都以电信号的形式存储0/1 → 断电就丢失信息：易失性存储器	
存储信息	0、1	触发器 双稳态	电容 充放电 读出后需要重新充电
破坏性读出		非 读：“查看”触发器状态 写：改变触发器状态 能保持两种稳定的状态	是 读：连接电容，检测电流变化 写：给电容充/放电 电容上的电荷只能维持2ms
需要刷新	地址	不要	需要
送行地址	行地址 列地址	同时送	分两次送 地址线复用，线数减少一半
运行速度		快	慢
集成度		低 6个逻辑元件构成	高 1个或3个逻辑元件构成
发热量		大	小
存储成本		高	低

常用作Cache

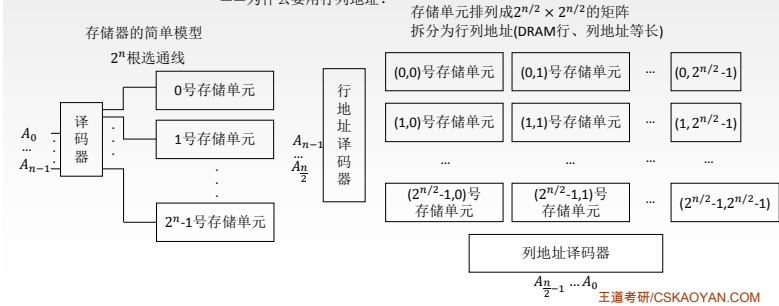
常用作主存

SDRAM：同步动态随机存储器

王道考研/CSKAOYAN.COM

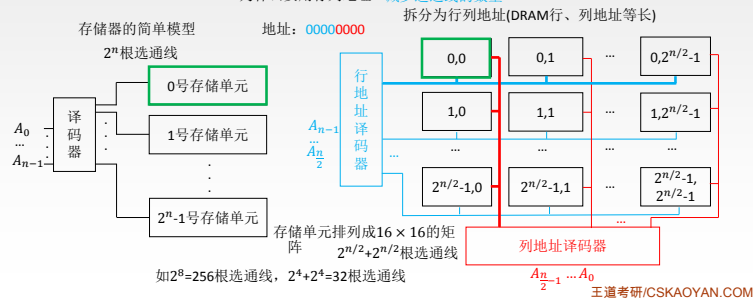
DRAM的刷新

- 多久需要刷新一次？ 刷新周期：一般为2ms
- 每次刷新多少存储单元？以行为单位，每次刷新一行存储单元
——为什么要用行列地址？



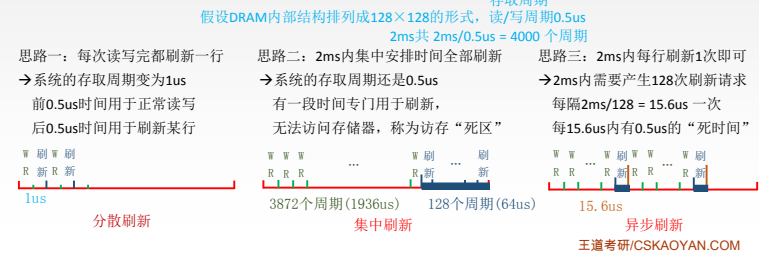
DRAM的刷新

- 多久需要刷新一次？ 刷新周期：一般为2ms
- 每次刷新多少存储单元？以行为单位，每次刷新一行存储单元
——为什么要用行列地址？ 减少选通线的数量

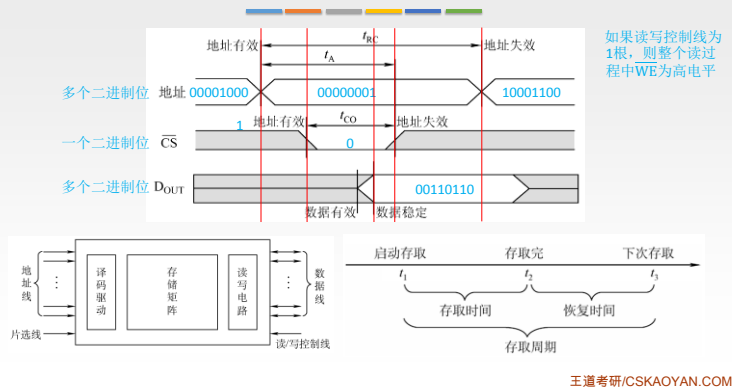


DRAM的刷新

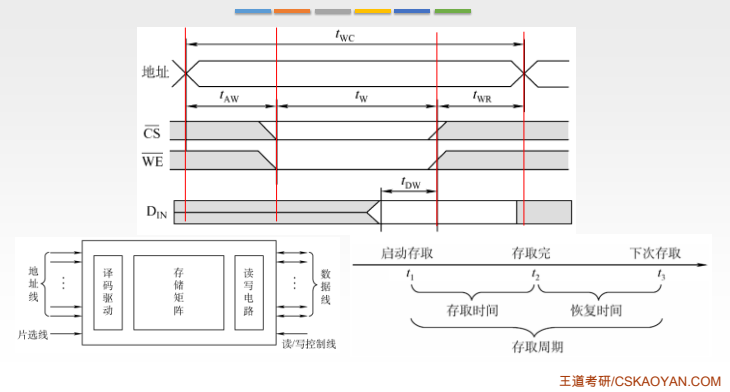
- 多久需要刷新一次？ 刷新周期：一般为2ms
- 每次刷新多少存储单元？以行为单位，每次刷新一行存储单元
——为什么要用行列地址？ 减少选通线的数量
- 如何刷新？ 有硬件支持，读出一行的信息后重新写入，占用1个读/写周期
- 在什么时候刷新？ 存取周期



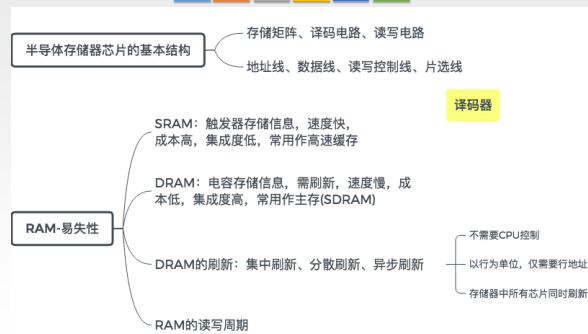
SRAM的读周期



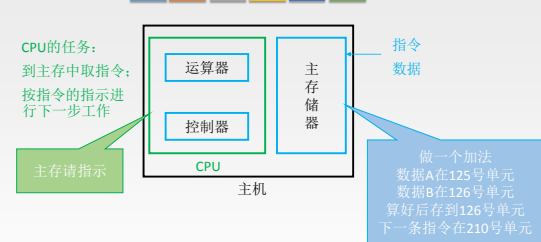
SRAM的写周期



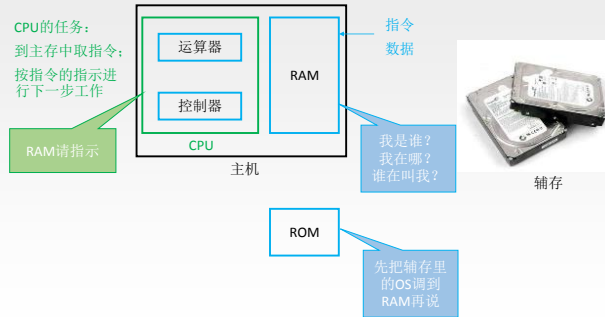
RAM-易失性存储器



RAM-易失性存储器

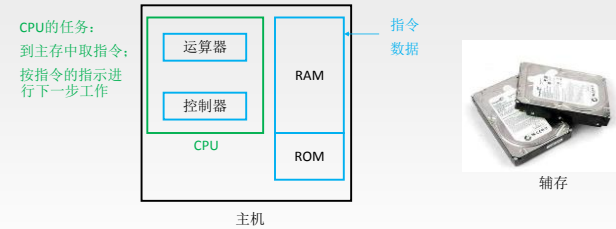


RAM-易失性存储器



王道考研/CSKAOYAN.COM

RAM-易失性存储器



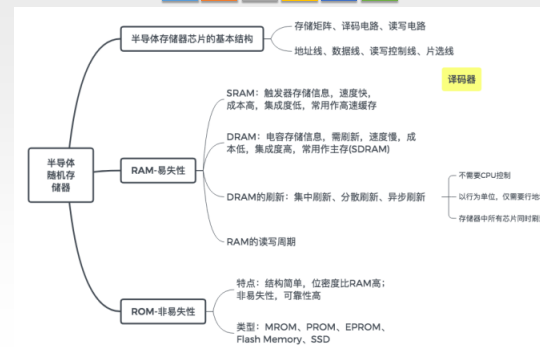
王道考研/CSKAOYAN.COM

ROM: Read-Only Memory

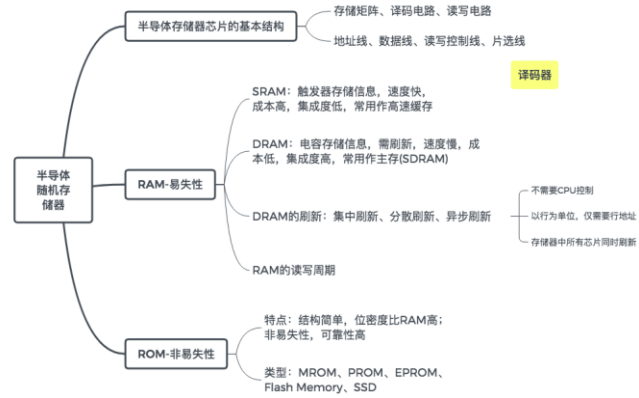


王道考研/CSKAOYAN.COM

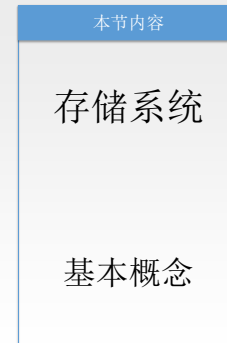
本节回顾



王道考研/CSKAOYAN.COM

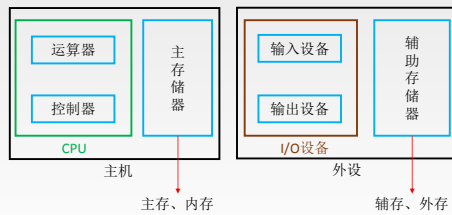


王道考研/CSKAOYAN.COM



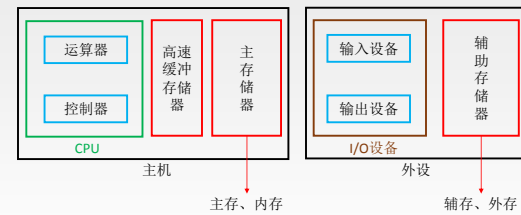
王道考研/CSKAOYAN.COM

存储器



王道考研/CSKAOYAN.COM

存储器的分类



存储器的功能: 存放二进制信息

1	0	1	0	1	1	0	1

王道考研/CSKAOYAN.COM

存储器的分类

存储器的功能：存放二进制信息

1	0	1	0	1	1	0	1

不同的材料

1.磁表面存储器：磁盘、磁带



2.磁芯存储器



3.半导体存储器



4.光存储器



王道考研/CSKAOYAN.COM

存储器的分类

存储器的功能：存放二进制信息

1	0	1	0	1	1	0	1

不同的材料

不同的特性

1.磁表面存储器：磁盘、磁带

直接存取



顺序存取

2.磁芯存储器



非易失性

破坏性读出：
DRAM

3.半导体存储器



ROM

RAM

易失性

随机存取

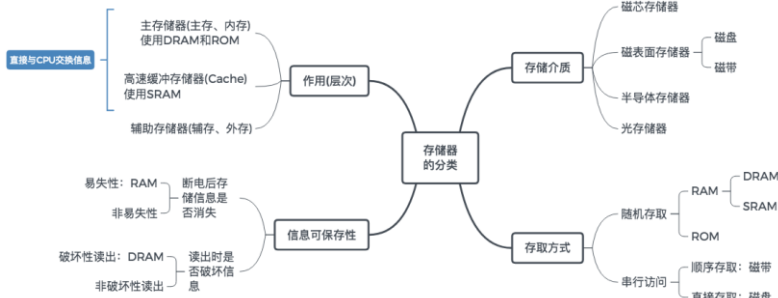
存取时间与存储单元位置无关

4.光存储器



王道考研/CSKAOYAN.COM

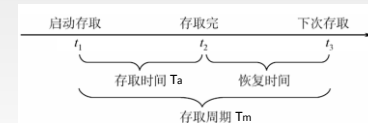
存储器的分类



王道考研/CSKAOYAN.COM

存储器的性能指标

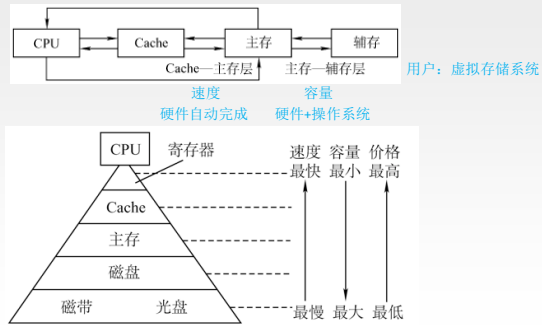
1. 存储容量：存储字数 \times 字长（如 $1\text{M}\times 8\text{位}$ ）。
2. 单位成本：每位价格=总成本/总容量。
3. 存取速度：数据传输率=数据的宽度/存储周期。



- ① 存取时间 (T_a)：存取时间是指从启动一次存储器操作到完成该操作所经历的时间，分为读出时间和写入时间。
- ② 存取周期 (T_m)：存取周期又称为读写周期或访问周期。它是指存储器进行一次完整的读写操作所需的全部时间，即连续两次独立地访问存储器操作（读或写操作）之间所需的最小时间间隔。
- ③ 主存带宽 (B_m)：主存带宽又称数据传输率，表示每秒从主存进出信息的最大数量，单位为字/秒、字节/秒 (B/s) 或位/秒 (b/s)。

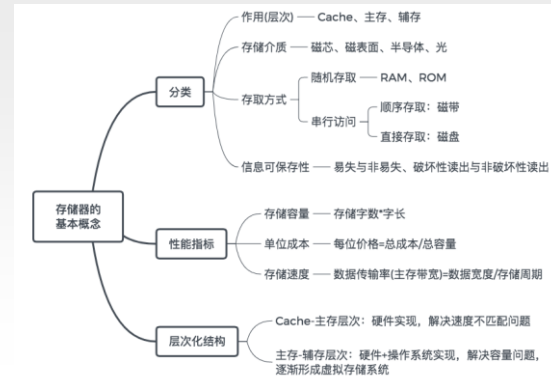
王道考研/CSKAOYAN.COM

存储器的层次化结构



王道考研/CSKAOYAN.COM

本节回顾



CSKAOYAN.COM